



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11185714 A**(43) Date of publication of application: **09.07.99**

(51) Int. Cl. **H01M 2/02**
H01M 2/12
H01M 10/40

(21) Application number: **09358412**(22) Date of filing: **25.12.97**

(71) Applicant: **AT BATTERY:KK TOSHIBA
 ELECTRONIC ENGINEERING
 CORP**

(72) Inventor: **SUZUKI JUN
 KAWAMURA KOICHI
 HONMA KATSUHISA
 ASAMI YOSHIKI**

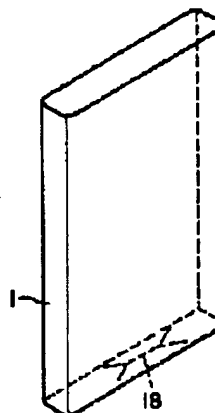
(54) **NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY
 BATTERY**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nonaqueous secondary battery provided with a marking explosion proof valve surely broken by predetermined operation pressure and holding good strength against falling shock.

SOLUTION: A nonaqueous secondary battery is provided with an armoring can 1 comprising a rectangular metal having an opening serving also as one polar terminal, a power generation element contained in the armoring can 1 and having a positive electrode and a negative electrode confronting as sandwiching a separator, nonaqueous electrolyte contained in the armoring can 1, and a sealing body fitted to the opening portion of the armoring can 1 and having the other polar terminal airtightly sealed by hermetic sealing. A marking explosion proof valve 18 comprising a slit-like thin film portion of 0.06 to 0.15 mm thick and having a straight line portion of 6 to 15 mm long is formed at some place of an armoring can 1 surface.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185714

(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	F I		
H 0 1 M 2/02		H 0 1 M 2/02		A
2/12	1 0 1	2/12	1 0 1	
10/40		10/40		Z

審査請求 未請求 請求項の枚数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-358412

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(71)出願人 593052763

株式会社エイ・ティーバッテリー
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72)発明者 鈴木 純

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社エイ・ティーバッテリー内

(72)発明者 川村 公一

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 京芝電
子エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

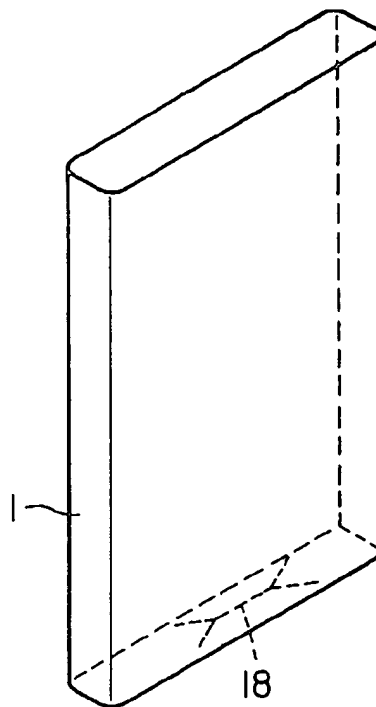
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非水電解液二次電池

(57)【要約】

【課題】 所定の作動圧で確実に破断され、かつ落下衝撃に対しても良好な強度を保持した刻印防爆弁を備えた非水電解液二次電池を提供するものである。

【解決手段】 一極性端子を兼ねる開口部を有する矩形状をなす金属からなる外装缶と、この外装缶内に収納され、セパレータを挟んで対峙された正極および負極を有する発電要素と、前記外装缶内に収容された非水電解液と、前記外装缶の開口部に取着され、他極性端子がハーメテックにより気密に封止されたものを封口体と具備し、厚さが0.06～0.15mmで、かつ直線部の長さが6～15mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁は、前記外装缶表面のいずれかの箇所に形成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一極性端子を兼ねる開口部を有する矩形状をなす金属からなる外装缶と、この外装缶内に収納され、セパレータを挟んで対峙された正極および負極を有する発電要素と、前記外装缶内に収容された非水電解液と、前記外装缶の開口部に取着され、他極性端子がハーメテックにより気密に封止された封口体とを具備し、厚さが0.06～0.15mmで、かつ直線部の長さが6～15mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁は、前記外装缶表面のいずれかの箇所に形成されていることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項2】 前記正極および負極のいずれか一方は、リードを通して前記他極性端子に接続されていることを特徴とする請求項1記載の非水電解液二次電池。

【請求項3】 前記刻印防爆弁は、前記外装缶の稜線に平行もしくは垂直な直線形状または直線部の両端にV字部を有する形状をなすことを特徴とする請求項1記載の非水電解液二次電池。

【請求項4】 前記刻印防爆弁は、前記外装缶の最小面積の部分に形成されることを特徴とする請求項1～3いずれか記載の非水電解液二次電池。

【請求項5】 前記刻印防爆弁は、前記外装缶の最大面積の部分に形成されることを特徴とする請求項1～3いずれか記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、安全弁機構を有する非水電解液二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、携帯電話やビデオカメラ等の電子機器や、コンピュータ等の小型化、軽量化、高性能化に伴ない、これらの電子機器などの電源となる二次電池についても軽量化、高エネルギー密度化が要求されている。

【0003】水の分解電圧以上の高電圧化が可能な非水電解液二次電池は、従来から使用されている鉛二次電池やニッケル-カドミウム二次電池に代わる二次電池として開発が進んでおり、実用化されている。このような非水電解液二次電池は、負極材料としてコークス、黒鉛、有機物焼結体等のリチウムを吸蔵・放出することが可能な炭材料を用い、正極活物質として LiCoO_2 、 LiNiO_2 等のリチウムイオンを吸蔵・放出することが可能な金属酸化物を用いたリチウムイオン二次電池が知られている。

【0004】しかしながら、前記非水電解液二次電池は上述した利点を有する反面、信頼性が乏しいという問題があった。その一つとして、外装缶内に収納された正極および負極を有する発電要素である電極体が化学変化して内圧が上昇し、発火、爆発を生じることが挙げられ

る。例えば、リチウムイオン二次電池のような非水電解液二次電池に通常以上の電流が加わる、いわゆる過充電状態にしたり、誤使用により短絡状態になって大電流が流れたりすると、前記電極体の中の非水電解液が分解され、ガスが発生する。ガスが前記外装缶内に充満し、外装缶内の内圧が上昇すると、最後には電池が破裂する。

【0005】このようなことから、従来では前述した電池の破裂を防止するために外装缶の内圧がある値を超えた場合、発生ガスを外装缶の外に放出し、破裂を防止する安全弁機構が設けられている。このような安全弁機構を備えた非水電解液二次電池としては、次のような構造のものが知られている。

【0006】この非水電解液二次電池は、有底筒状の外装缶と、この外装缶内に収納され、正極、セパレータおよび負極を渦巻き状に捲回した電極体と、前記外装缶に収容された非水電解液と、前記外装缶の上端開口部に取着された封口体とを備えている。前記封口体には、圧力開放用孔が開口し、かつ前記封口体の下面には例えばステンレスからなる薄板が前記孔を塞ぐようにレーザ溶接により気密に取り付けられている。また、直線部の両端にV字部を持つ形状の切り込み部は、前記薄板の上面に形成されている。つまり、前記薄板は前記切り込み溝の開口部側が前記外装缶の外部側に向くように前記封口体の下面に取り付けられている。なお、前記切り込み溝は前記薄板の下面にエッチングにより形成される。前記封口体の圧力開放用孔および前記薄板により安全弁機構が構成されている。

【0007】このような安全弁機構を有する非水電解液二次電池において、過電流等により前記外装缶の内圧が上昇すると、前記切り込み溝部分が加圧されてそこから薄板が破断されて孔が形成される。前記外装缶内に充満されたガスは、前記孔および前記圧力開放用孔を通して外部に放出されて爆発が未然に防止される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記安全弁機構は前記封口体を前記外装缶の上端に取り付けるために、スペース上、大きさに限界を生じる。特に、インピーダンスの安定性を確保する構造として正極および負極のリードタブのいずれか一方を前記封口体にハーメテックにより絶縁された電極端子に接続し、かつ他方を前記封口体の電極端子以外の領域に接続する構造にする場合には、スペースの制約がより一層厳しくなる。このような限られた大きさの空間内で所定の作動圧を確保するためには、前記薄板の切り込み溝の深さを大きくする（残肉厚を小さくする）必要がある。このような切り込み溝の深さが大きい薄板を有する安全弁機構を備えた非水電解液二次電池において、落下衝撃、特に安全弁機構が付設された封口体に落下衝撃を直接受けると、前記薄板の切り込み溝が破断されて開放状態になり、電池機能を喪失したり、前記外装缶内に収容された非水電解液が

漏れ出して周辺機器を損傷するという問題を起こす。

【0009】また、前記安全弁機構は前記封口体と薄板の2つの部品から構成されて、さらに前記薄板をレーザ溶接により前記封口体に溶接するするために、溶接条件等により気密不良が生じて前記非水電解液二次電池を組立てた場合に電解液が漏れ出す不良を生じる恐れがある。

【0010】本発明は、所定の作動圧で確実に破断され、かつ落下衝撃に対しても良好な強度を保持する刻印防爆弁を備えた非水電解液二次電池を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係わる非水電解液二次電池は、一極性端子を兼ねる開口部を有する矩形状をなす金属からなる外装缶と、この外装缶内に収納され、セパレータを挟んで対峙された正極および負極を有する発電要素と、前記外装缶内に収容された非水電解液と、前記外装缶の開口部に取着され、他極性端子がハーメテックにより気密に封止された封口体と具備し、厚さが0.06~0.15mmで、かつ直線部の長さが6~15mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁は、前記外装缶表面のいずれかの箇所形成されていることを特徴とするものである。

【0012】前記正極および負極のいずれか一方は、リードを通して前記他極性端子に接続されていることが好ましい。

【0013】前記刻印防爆弁は、前記外装缶の稜線に平行もしくは垂直な直線形状または直線部の両端にV字部を有する形状をなすことが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わる密閉電池を角型密閉電池を例として図面を参照して詳細に説明する。ここで、角型とは外装缶を発電要素を含む面で切断したときの形状が長方形であることを意味するが、コーナ部においてアールが付けられることを許容するものである。

【0015】図1は、本発明に係わる非水電解液二次電池、例えば角型リチウムイオン二次電池を示す斜視図、図2は図1の二次電池の外観斜視図、図3は図2の二次電池の底部断面図である。

【0016】金属からなる有底矩形筒状をなす外装缶1は、例えば正極端子を兼ね、底部内面に絶縁フィルム2が配置されている。発電要素である電極体3は、前記外装缶1内に収納されている。前記電極体3は、負極4とセパレータ5と正極6とを前記正極6が最外周に位置するように渦巻状に捲回した後、扁平状にプレス成形することにより作製したものである。中心付近にリード取出穴を有する例えば合成樹脂からなるスペーサ7は、前記外装缶1内の前記電極体3上に配置されている。

【0017】金属製蓋体8は、前記外装缶1の上端開口

部に例えばレーザ溶接により気密に接合されている。前記蓋体8の中心付近には、負極端子の取出し穴9が開口されている。負極端子10は、前記蓋体8の穴9にガラス製または樹脂製の絶縁材11を介してハーメテックシールされている。前記負極端子10の下端面には、リード12が接続され、かつこのリード12の他端は前記電極体3の負極4に接続されている。

【0018】上部側絶縁紙13は、前記蓋体8の外表面全体に被覆されている。スリット14を有する下部側絶縁紙15は、前記外装缶1の底面に配置されている。二つ折りされたPTC素子16は、一方の面が前記外装缶1の底面と前記下部側絶縁紙15の間に介装され、かつ他方の面が前記スリット14を通して前記絶縁紙15の外側に延出されている。外装チューブ17は、前記外装缶1の側面から上下面の絶縁紙13、15の周辺まで延出するように配置され、前記上部側絶縁紙13および下部側絶縁紙15を前記外装缶1に固定している。このような外装チューブ17の配置により、外部に延出された前記PTC(Positive Thermal Coefficient)素子16の他方の面が前記下部側絶縁紙15の底面に向けて折り曲げられる。

【0019】厚さが0.06~0.15mmで、かつ直線部の長さが6~15mmの溝状薄膜部、例えば直線部の両端にV字部を有する形状をなす溝状薄膜部からなる刻印防爆弁18は、図2および図3に示すように例えば前記外装缶1の底部にその外装缶1の稜線に対して平行に形成されている。

【0020】前記外装缶は、例えばアルミニウム、ステンレスまたは鉄から作られる。

【0021】前記負極は、例えばリチウムイオン二次電池の場合、リチウムイオンが出入れされる炭素質物質、例えばグラファイト、ニードルコックス、メソフェーズピッチ系カーボン繊維、有機高分子の焼成体を含むペーストをアルミニウム薄板のような集電体の両面に保持させた構造を有する。

【0022】前記正極は、例えばリチウムイオン二次電池の場合、リチウムニッケル酸化物、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 のようなリチウムやコバルトを含む複合酸化物のような活物質を含むペーストを銅薄板のような集電体の両面に保持させた構造を有する。

【0023】前記セパレータとしては、例えばリチウムイオン二次電池の場合、ポリプロレンのような合成樹脂からなる多孔性フィルムが用いられる。

【0024】前記電解液としては、例えばリチウムイオン二次電池の場合、過塩素酸リチウム、ホウフッ化リチウム、六フッ化リチウム、六フッ化燐リチウム、六フッ化砒素リチウム、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム等の電解質をエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、γ-ブチロラクトン、スルホラン、アセトニトリル、1,2-ジメトキシ

エタン、1,3-ジメチキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、炭酸ジメチル、炭酸ジエチル、エチルメチルカーボネートのような有機溶媒で溶解したもの等が用いられる。

【0025】前記蓋体は、0.8mm以上、より好ましく0.9~1.5mmの厚さを有することが好ましい。前記蓋体の厚さを0.8mm未満にすると、強度が低下して前記外装缶1内に収納された電極体3を十分に保護することが困難になる。

【0026】前記刻印防爆弁を構成する溝状薄膜部は、例えば金型パンチでプレス加工することにより形成される。この溝状薄膜部は、前述した図2に示す形状および形成位置に限定されない。例えば溝状薄膜部の形状および形成位置を図4(a)~(e)に示すようにしてもよい。すなわち、図4(a)に示す溝状薄膜部18は、直線形状をなし、外装缶1の底部に形成されている。図4(b)に示す溝状薄膜部18は、直線形状をなし、外装缶1の側面にその稜線に対して平行になるように形成されている。図4(c)に示す溝状薄膜部18は、直線形状をなし、外装缶1の側面にその稜線に対して垂直になるように形成されている。図4(d)に示す溝状薄膜部18は、直線部の両端にV字部を有する形状をなし、外装缶1の側面にその稜線に対して平行になるように形成されている。図4(e)に示す溝状薄膜部18は、直線部の両端にV字部を有する形状をなし、外装缶1の側面にその稜線に対して垂直になるように形成されている。

【0027】前記刻印防爆弁を構成する溝状薄膜部の厚さおよび直線部の長さを規定したのは、次のような理由によるものである。

【0028】前記溝状薄膜部の厚さを0.06mm未満にすると、電池の落下等による衝撃で防爆弁が開放して中の電解液が漏れ出す恐れがある。一方、前記溝状薄膜部の厚さが0.15mmを超えると外装缶内の内圧上昇が生じても防爆弁が作動しなくなる恐れがある。より好ましい前記溝状薄膜部の厚さは、0.075~0.085mmである。

【0029】前記溝状薄膜部の長さを6mm未満にすると、外装缶内の内圧上昇が生じても防爆弁が作動しなくなる恐れがある。一方、前記溝状薄膜部の長さが15mmを超えると、電池の落下等による衝撃で防爆弁が開放して中の電解液が漏れ出す恐れがある。より好ましい前記溝状薄膜部の長さは、8~10mmである。

【0030】以上説明した本発明に係わる非水電解二次電池は、厚さが0.06~0.15mmで、かつ直線部の長さが6~15mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を外装缶表面のいずれかの箇所に形成した構造を有する。前記形状の刻印防爆弁を外装缶に形成することによって、従来の封口体に安全弁機構を取り付けた二次電池に比べて大きな面積の作動領域を確保できる。このた

め、外装缶内のガス発生による内圧上昇において前記外装缶が変形すると、前記刻印防爆弁が破断して発生ガスを外部に逃散させることができる。その結果、電池の破裂を未然に防ぐことができる。

【0031】例えば、刻印防爆弁を外装缶の最小面積の箇所に配置した場合には外装缶の内圧異常時に受ける面責が最小であるため、前記防爆弁は缶の内側に変形する形態で前記防爆弁が破断される。この場合、外装缶内の内容物が外に飛び出すのを抑制して高い安全性を確保することができる。一方、刻印防爆弁を外装缶の最大面積の箇所に配置した場合には内圧を受ける面責が最大であるため、変形が生じ易くなり、所定の作動圧を得るための残存肉厚を大きくできる。その結果、加工性および耐落下性を向上することができる。

【0032】また、正負極の両者をリードタブを通して封口体に接続する構造において、本発明の防爆弁構造はスペース的に厳しいキャップ体へのラプチャー配置に効果的である。

【0033】さらに、前記刻印防爆弁を構成する溝状薄膜部は厚さが比較的厚く、かつ落下衝撃が受けにくい外装缶の箇所に形成されることから、従来の安全弁機構に比べて優れた耐落下衝撃性を有する。

【0034】さらに、前記刻印防爆弁は従来の安全弁機構のような構成部品を封口体に気密に溶接する必要がないため、信頼の高い気密構造を有する非水電解二次電池を実現できる。

【0035】

【実施例】以下、本発明の実施例を前述した図1~図3に示すよう角型密閉電池を参照して詳細に説明する。

【0036】(実施例1)

<正極の作製>まず、炭酸リチウムおよび炭酸コバルトを Li/Co のモル比が1になるように混合し、空气中で900℃、5時間焼成して $LiCoO_2$ を合成した後、自動乳鉢で粉砕して $LiCoO_2$ 粉末(正極活物質)を調製した。

【0037】次いで、前記 $LiCoO_2$ 粉末95重量部および炭酸リチウム5重量部を混合し、この混合物91重量部、導電材としてのグラファイト粉末6重量部および結着材としてのポリフッ化ビニリデン樹脂6重量部を混合して正極合剤を調製した。つづいて、この正極合剤をN-メチル-2-ピロリドンに分散させてスラリーをとした。このスラリーを正極集電体である帯状のアルミニウム箔の両面に塗付した後、乾燥させ、さらにロールプレス機で圧縮成形することにより正極を作製した。

【0038】<負極の作製>まず、出発物質として石油ピッチを用い、これに酸素を含む官能基を10~20%導入(酸素架橋)した後、不活性ガス中、1000℃で焼成してガラス状炭素に近似した性質を有する難黒鉛炭素材料を得た。この難黒鉛炭素材料90重量部および結着材としてのポリフッ化ビニリデン樹脂10重量部を混

合して負極合剤を調製した。

【0039】次いで、前記負極合剤をN-メチル-2-ピロリドンに分散させてスラリーとした。このスラリーを負極集電体である帯状の銅箔の両面に塗付した後、乾燥させ、さらにロールプレス機で圧縮成形することにより負極を作製した。

【0040】次いで、前記正極、厚さ25 μ mの微孔性ポリプロピレンフィルムからなるセパレータおよび前記負極をこの順序で重ね、渦巻き状に捲回して円筒状物とした。つづいて、この円筒状物を10kg/cm²の圧力で圧縮して偏平状電極体(発電要素)を作製した。ひきつづき、図2に示すように底面に直線部の両端にV字部を有する形状をなす溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を有する外装缶内に前記偏平状電極体を挿入し、六フッ化燐リチウムの電解質をエチレンカーボネートとメチルエチルカーボネートで溶解した非水電解液を注入した後、前記外装缶の開口部に封口体をレーザ溶接することにより前述した図1～図3に示す構造の非水電解液二次電池(リチウムイオン二次電池)を組立てた。なお、前記防爆弁は残肉厚さが0.08mm、直線部の長さが8mmの溝状薄膜部からなる。

【0041】(比較例1)残肉厚さが0.05mm、直線部の長さが8mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を底部に形成した外装缶を用いた以外、実施例1と同様なリチウムイオン二次電池を組立てた。

【0042】(比較例2)残肉厚さが0.20mm、直線部の長さが8mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を底部に形成した外装缶を用いた以外、実施例1と同様なリチウムイオン二次電池を組立てた。

【0043】(比較例3)残肉厚さが0.08mm、直

線部の長さが5mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を底部に形成した外装缶を用いた以外、実施例1と同様なリチウムイオン二次電池を組立てた。

【0044】(比較例4)残肉厚さが0.08mm、直線部の長さが20mmの溝状薄膜部からなる刻印防爆弁を底部に形成した外装缶を用いた以外、実施例1と同様なリチウムイオン二次電池を組立てた。

【0045】得られた実施例1および比較例1～4の二次電池を20個用意し、これら二次電池について電流2.0Aに設定し、電源電圧を15Vにし防爆弁が必ず作動する条件で過充電を行い、防爆弁が作動した二次電池および破裂を生じた二次電池の発生数を調べた。その結果を下記表1に示す。

【0046】また、得られた実施例1および比較例1～4の二次電池を100個用意し、これら二次電池について電流1.0A、電圧4.4V、3時間の条件で充電し、250℃に設定したホットプレート上に載せ、防爆弁が作動した二次電池および破裂を生じた二次電池の発生数を調べた。その結果を下記表2に示す。

【0047】さらに、得られた実施例1および比較例1～4の二次電池を100個用意し、これら二次電池について電流1.0A、電圧4.4V、3時間の条件で充電し、この充電状態の電池を1.5mの高さから桎の木上に防爆弁が形成された底面が直接あたるようにそれぞれ10回落下させた。このような落下試験後における前記防爆弁の開放による非水電解液の漏洩状況を調べた。その結果を下記表3に示す。

【0048】

【表1】

	防爆弁が作動した電池の個数	破裂を生じた電池の個数
実施例1	20	0
比較例1	20	0
比較例2	3	17
比較例3	2	18
比較例4	12	8

【0049】

【表2】

	防爆弁が作動した電池の個数	破裂を生じた電池の個数
実施例1	20	0
比較例1	20	0
比較例2	0	20
比較例3	1	19
比較例4	5	15

【0050】

【表3】

	防爆弁が開放した電池の個数
実施例1	0
比較例1	95
比較例2	0
比較例3	0
比較例4	75

【0051】前記表1～表3から明らかなように残肉厚さが0.06～0.15mm、直線部の長さが6～15mmの溝状薄膜部からなる防爆弁を有する外装缶を備えた実施例1の二次電池は、過充電および異常発熱時において防爆弁が良好に作動し、かつ落下試験において防爆弁の破断を生じない極めて信頼性の高いものであることがわかる。

【0052】これに対し、残肉厚さが前記範囲より小さい防爆弁を有する外装缶を備えた比較例1の二次電池は過充電および異常発熱時において防爆弁が良好に作動するものの、落下試験において防爆弁の破断が起きて電解液の漏洩を生じる。

【0053】残肉厚さが前記範囲より大きい防爆弁を有する外装缶を備えた比較例2の二次電池は、落下試験において防爆弁の破断が起きないものの、過充電および異常発熱時において防爆弁が良好に作動しない。

【0054】直線部の長さが前記範囲より小さい防爆弁を有する外装缶を備えた比較例3の二次電池は、落下試

験において防爆弁の破断が起きないものの、過充電および異常発熱時において防爆弁が良好に作動しない。

【0055】直線部の長さが前記範囲より大きい防爆弁を有する外装缶を備えた比較例4の二次電池は、落下試験において防爆弁の破断が起きないものの、過充電および異常発熱時において防爆弁が良好に作動しない。

【0056】なお、前記実施例では角形の非水電解液二次電池を例にして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、発電要素を捲回型の代わりに平板状に積層した構成にしてもよい。

【0057】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば所定の作動圧で確実に破断され、かつ落下衝撃に対しても良好な強度を保持した刻印防爆弁を備えた非水電解液二次電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる非水電解液二次電池の一例である角型リチウムイオン二次電池を示す部分切欠斜視図。

【図2】図1の二次電池の外観斜視図。

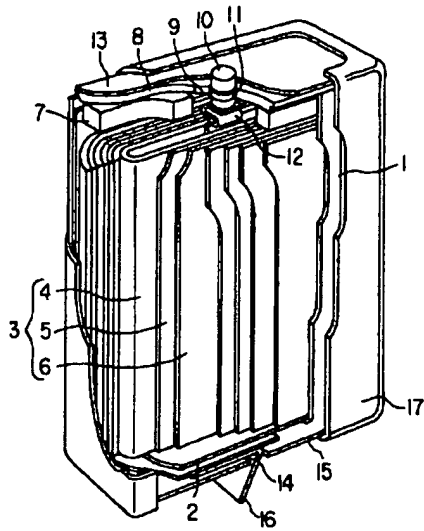
【図3】図2の二次電池の底部断面図。

【図4】本発明に係わる非水電解液二次電池の他の形態を示す外観斜視図。

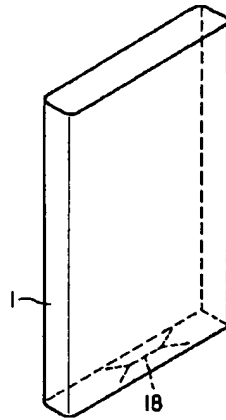
【符号の説明】

- 1…外装缶、
- 3…電極体、
- 4…負極、
- 5…セパレータ、
- 6…正極
- 8…蓋体、
- 18…刻印防爆弁。

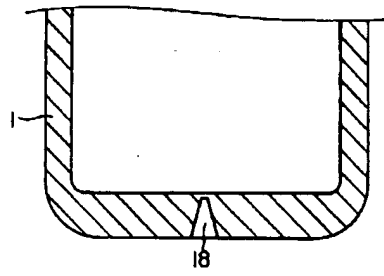
【図1】



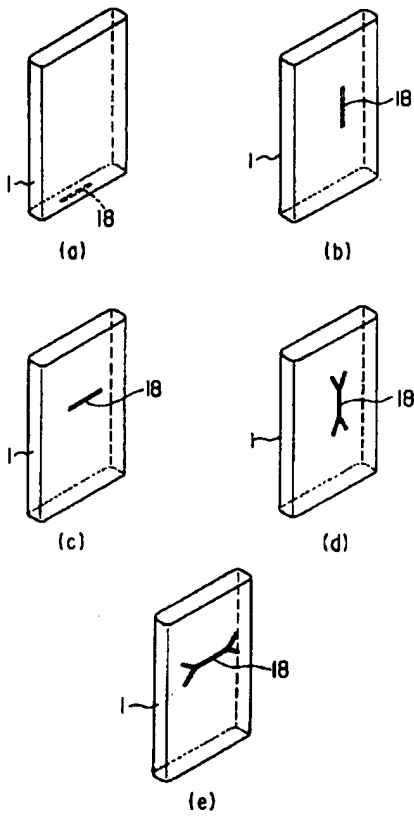
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 本間 克久

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社エイ・ティーバッテリー内

(72)発明者 阿左美 義明

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社エイ・ティーバッテリー内